

Docket No.: 44084-496

PATENT



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Kyoko NAKAMURA

Serial No.:

: Group Art Unit:

Filed: June 14, 2001

: Examiner:

For: IMAGE EXTRACTING APPARATUS AND IMAGE EXTRACTING METHOD

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2000-178230, filed June 14, 2000

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Robert L. Price

Registration No. 22,685

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 RLP:prp
Date: June 14, 2001
Facsimile: (202) 756-8087

日本国特許庁 *McDermott, Will & Emery*
JAPAN PATENT OFFICE

JP 2003 U.S. P.
09/879909
06/14/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 6月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-178230

出願人

Applicant(s):

ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3032537

【書類名】 特許願

【整理番号】 1000566

【提出日】 平成12年 6月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 中村 恭子

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像抽出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像を保存する画像データベースと、
画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、
前記検出手段の検出結果に基づいて、前記画像データベースの中から所定方向
に向いた被写体を含む画像を抽出する抽出手段とを備えた、画像抽出装置。

【請求項 2】 動画像を入力する入力手段と、
前記入力された動画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、
前記検出手段の検出結果に基づいて、前記入力された動画像の中から所定方向
に向いた被写体を含む画像を静止画として抽出する抽出手段とを備えた、画像抽
出装置。

【請求項 3】 被写体を撮像する撮像手段と、
前記撮像手段で撮像された画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、
画像を保存する保存手段と、
前記検出手段により被写体が所定方向を向いていることが検出された際に、そ
の画像を前記保存手段に保存させる制御手段とを備えた、画像抽出装置。

【請求項 4】 画像中の被写体の向きを指定する指定手段をさらに備えた、
請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像抽出装置。

【請求項 5】 前記検出手段は、画像中の複数の被写体の向きをそれぞれ検
出し、

所定方向を向いている被写体の数を計数する計数手段をさらに備えた、請求項
1 ～ 3 のいずれかに記載の画像抽出装置。

【請求項 6】 前記撮像手段は、所定の間隔で被写体を撮像することを特徴
とする、請求項 3 に記載の画像抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画像抽出装置に関し、特に、複数の画像の中から所望の画像を抽

出する画像抽出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、写真を撮るカメラには、銀塩カメラや、デジタルスチルカメラ等が普及している。これらのカメラでは、被写体をフレームに収めて、被写体が所望のポーズとなったタイミングに合わせてシャッターボタンを押下することにより、所望のポーズで被写体を撮像することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

写真を撮る際に、被写体が静止物体である場合には、フレーム内に静止物体がバランスよく収まることのみを考慮すれば足りる。しかし、被写体が動物体である場合には、その動物体が所望のポーズや、表情をしたタイミングに合わせてシャッターボタンを押す必要がある。

【0004】

しかし、この動物体のポーズや表情が所定の状態となるタイミングでシャッターボタンを押すのは困難な場合がある。たとえば、被写体が乳幼児である場合等は、乳児の近くで撮像すると、乳幼児がカメラを意識して自然な表情が撮れなかったり、また、動きが速くてフレーム内に収めるのに気を取られ乳幼児の視線がカメラを向いた瞬間のシャッターチャンスを逃してしまうといった問題がある。

【0005】

また、被写体が複数人の子供で集合写真を撮る場合などは、複数人の子供全員に正面向きのポーズを取らせることは難しく、そのように全員が正面向きになるタイミングに合わせてシャッターボタンを押す撮影が困難であった。

【0006】

この発明は上述の問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の1つは、被写体が所望の姿勢をした画像を取得することが可能な画像抽出装置を提供することである。

【0007】

この発明の他の目的は、動画像中から被写体が所望の姿勢をした静止画像を取

得することが可能な画像抽出装置を提供することである。

【0008】

この発明のさらに他の目的は、被写体が所望の姿勢をした画像を取得するために撮像のタイミングを逃すのを防止した画像抽出装置を提供することである。

【0009】

この発明のさらに他の目的は、被写体が複数であっても、所定の数の被写体が所望の姿勢をした画像を取得することが可能な画像抽出装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、画像抽出装置は、複数の画像を保存する画像データベースと、画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づいて、画像データベースの中から所定方向に向いた被写体を含む画像を抽出する抽出手段とを備える。

【0011】

この発明に従えば、複数の画像が画像データベースに保存され、画像中の被写体の向きが検出され、検出結果に基づいて、画像データベースの中から所定方向に向いた被写体を含む画像が抽出される。このため、被写体が所望の姿勢をした画像を取得することが可能な画像抽出装置を提供することができる。

【0012】

この発明の他の局面によれば、画像抽出装置は、動画像を入力する入力手段と、入力された動画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づいて、入力された動画像の中から所定方向に向いた被写体を含む画像を静止画として抽出する抽出手段とを備える。

【0013】

この発明に従えば、入力された動画像中の被写体の向きが検出され、検出結果に基づいて、入力された動画像の中から所定方向に向いた被写体を含む画像が静止画として抽出される。このため、動画像中から被写体が所望の姿勢をした静止画像を取得することが可能な画像抽出装置を提供することができる。

【 0 0 1 4 】

この発明のさらに他の局面によれば、画像抽出装置は、被写体を撮像する撮像手段と、撮像手段で撮像された画像中の被写体の向きを検出する検出手段と、画像を保存する保存手段と、検出手段により被写体が所定方向を向いていることが検出された際に、その画像を保存手段に保存させる制御手段とを備える。

【 0 0 1 5 】

この発明に従えば、撮像された画像中の被写体の向きが検出され、被写体が所定方向を向いていることが検出された際に、その画像が保存される。このため、被写体が所望の姿勢をした画像を取得するために撮像のタイミングを逃すのを防止した画像抽出装置を提供することができる。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、画像抽出装置は、画像中の被写体の向きを指定する指定手段をさらに備える。

【 0 0 1 7 】

この発明に従えば、画像中の被写体の向きが指定できるので、所望の方向を向いた被写体を含む画像を抽出することができる。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、画像抽出装置の検出手段は、画像中の複数の被写体の向きをそれぞれ検出し、所定方向を向いている被写体の数を計数する計数手段をさらに備える。

【 0 0 1 9 】

この発明に従えば、画像中の複数の被写体の向きがそれぞれ検出され、所定方向を向いている被写体の数が計数される。このため、被写体が複数であっても、所定の数の被写体が所望の姿勢をした画像を取得することが可能な画像抽出装置を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、画像抽出装置の撮像手段は、所定の間隔で被写体を撮像することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

この発明に従えば、所定の間隔で被写体が撮像されるので、被写体が所望の姿勢をしたタイミングを逃すのを防止することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図中同一符号は同一または相当する部材を示し、説明は繰返さない。

【0023】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるカメラの背面図である。本実施の形態におけるカメラ100は、シャッターボタン2と、種々の情報を表示するための液晶表示装置4と、ファインダ3と、機能切換ボタン5と、向き指定ボタン6と、人数設定ボタン7とを含む。

【0024】

機能切換ボタン5は、フラッシュの使用あるいは不使用の切換や、セルフタイマを使用するか否か等のカメラの機能を切換えるためのボタンスイッチである。この機能切換ボタン5を用いて、通常撮像モードと、顔撮像モードとを切換えることができる。通常撮影モードとは、シャッターボタン2の押下に応じて、撮影されるモードである。顔撮像モードとは、詳細は後述するが、被写体が所望のポーズをすることを条件に撮像するモードである。顔撮影モードでは、さらに、枚数優先モードと時間優先モードとを指定することができる。この指定もまた、機能切換ボタン5を用いて行なわれる。

【0025】

向き指定ボタン6は、カメラ100が顔撮像モードにあるときに、被写体のポーズ、特に、被写体の顔の向きを設定するためのボタンスイッチである。被写体の顔の向きは、被写体の顔とカメラ100との相対的な位置関係により定まる。より具体的には、被写体がカメラ100の方向を向いたとき、被写体がカメラ100に向かって横方向を向いたとき等、被写体からカメラに向かう方向によって定まる。向き指定ボタン6により、撮像された画像に含まれる被写体像の顔の角度を指定することができる。

【0026】

液晶表示装置4は、カメラ100が顔撮像モードにある場合に、撮像する画像を表示する。このため、液晶表示装置4を見ることにより、被写体像のポーズを確認することができる。また、液晶表示装置4は、撮影可能な残り枚数および設定されている撮影モードなどの各種の設定状況や現在時刻等を表示する。なお、液晶表示装置4は、カメラ100の背面に設けるようにしたが、ファインダ3内に表示させるようにしてもよい。

【0027】

図2は、第1の実施の形態におけるカメラ100の機能を示す機能ブロック図である。図2を参照して、本実施の形態におけるカメラ100は、画像を入力するための画像入力部101と、入力された画像に含まれる被写体像の顔の向きを検出するための指定向顔発見部102と、入力された画像のうちから所定の方角を向いた被写体像を含む画像を選択するための画像選択部103と、選択された画像を出力するための画像出力部104とを含む。

【0028】

画像入力部101は、電荷結合素子（以下「CCD」という）等の受光素子であり、画像データを指定向顔発見部102と画像選択部103とに出力する。指定向顔発見部102は、画像入力部101より受信した画像に含まれる被写体像の顔の向きを検知することにより、指定の方角を向いた被写体像を検知する。ここで、指定の方角とは、被写体とカメラとの相対的な位置により定まる。被写体がカメラの方を向いているときの正面顔、被写体がカメラに対して真横を向いているときの横顔、被写体がカメラに対して45°の回転をしている場合には斜め45°の向きとなる。指定方向は、向き指定ボタン6によって、被写体からカメラに向かう方向からの角度で指定される。

【0029】

指定向顔発見部102は、向き指定ボタン6で予め定められた指定方向を向く顔を発見する。画像内の被写体が指定方向を向いている場合には、画像選択部103に所定の信号が出力され、画像入力部101で撮像した画像が選択され、画像出力部104に出力される。画像出力部104は、液晶表示装置4であっても

よく、また、半導体メモリであってもよい。さらに、画像出力部 1 0 4 は、銀塩フィルムを露光する装置であってもよい。

【 0 0 3 0 】

次に、カメラ 1 0 0 が顔選択モードに設定されている場合の撮像処理について説明する。カメラ 1 0 0 は、機能切換ボタン 5 の押下により顔選択モードに設定される。図 3 は、第 1 の実施の形態におけるカメラ 1 0 0 が顔選択モードに設定されている場合に行なわれる撮像処理の流れを示すフローチャートである。図 3 を参照して、まず、カメラ 1 0 0 が顔選択モードに設定される（ステップ S 1）。顔選択モードの設定は、機能切換ボタン 5 の押下により行なわれる。

【 0 0 3 1 】

そして、顔の向きが指定される（ステップ S 2）。液晶表示装置 4 に顔の向きの指定を促す表示が行なわれ、向き指定ボタン 6 が押下されることにより、指定される。ここで指定される顔の向きが、指定方向である。指定方向は、向き指定ボタン 6 によって、被写体からカメラに向かう方向からの角度で指定される。たとえば、正面→右斜め 4 5° →右横→左斜め 4 5° →左横の順に向き指定ボタン 6 を押下するごとに指定方向が変更され、選択される。

【 0 0 3 2 】

次に、指定向きの顔の探索が行なわれる（ステップ S 3）。ステップ S 2 で指定された顔の向きの被写体像が画像中に含まれるか否かの探索が行なわれる。これについては、後で具体的に説明する。

【 0 0 3 3 】

そして、指定方向を向いた顔の被写体像が検知されたか否かが判断され（ステップ S 4）、検知された場合にはステップ S 5 に進む。指定方向を向いた顔の被写体像が検知されない場合には、ステップ S 3 に進み、指定方向を向いた顔の被写体像が探索されるまで処理が繰返される。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 5 では、画像入力部 1 0 1 で撮像された画像が画像選択部 1 0 3 で選択され、画像出力部 1 0 4 に出力される。これにより撮影処理が行なわれたことになる。

【0035】

そして、顔選択モードが解除されたか否かが判断され（ステップS5）、解除された場合には処理を終了し、そうでない場合にはステップS2に進む。

【0036】

顔選択モードには、枚数優先モードと時間優先モードとの2種類のモードがある。顔選択モードの解除は、枚数優先モードの場合には、所定枚数の画像が画像選択部103で選択されることを条件に解除される。時間指定モードの場合には、カメラ100が顔選択モードに設定されてから所定の時間が経過することを条件に顔選択モードが解除される。時間指定モードの場合には、ステップS6を割込処理とすることにより、ステップS4で指定方向を向いた顔の被写体像が検知されない場合であっても、画像選択部103で画像が選択されない場合もあり得る。

【0037】

次に、画像中から所定の方向を向く顔を検出する手法について述べる。画像に含まれる被写体像の顔の向きを検出する方法としては、ニューラルネットを用いた手法と、確率モデルを用いた手法の2つの方法がある。ニューラルネットを用いた手法は、H.A. Rowley, 「Neural Network-Based Learning for View-Based Human Face Detection」、CMU-CS-99-117, 1999に記載されている。確率モデルを用いた手法は、H.Schneiderman, T. Kanade, 「Probabilistic Modeling of Local Appearance and Spatial Relationships for Object Recognition」、CVP R98に記載されている。本実施の形態におけるカメラ100では、いずれの手法を用いてもよい。

【0038】

[ニューラルネットを用いた手法]

図4は、ニューラルネットを用いた手法の原理を説明するための図である。ニューラルネットを用いた手法は、ポーズ推定ネットワークと顔発見ネットワークの2種類のネットワークが用いられる。顔発見ネットワークは、正面方向から顔が水平方向に回転する角度によって分類される複数のカテゴリごとにそれぞれ準備される。分類される複数のカテゴリを、顔の見えのカテゴリという。

【 0 0 3 9 】

ここで、正面とは、被写体がカメラ 1 0 0 を向いている場合である。複数の顔の見えのカテゴリは、被写体の顔が正面から水平方向にどれだけ回転しているかにより分類される。顔の見えのカテゴリとは、顔発見ネットワークのカテゴリを示す。

【 0 0 4 0 】

図 4 では、顔発見ネットワーク 2 0 6 A は被写体の顔が正面を向いた場合のカテゴリ（正面カテゴリ）を示し、顔発見ネットワーク 2 0 6 A は被写体の顔が右斜め横を向いた場合のカテゴリ（右斜め横カテゴリ）を示し、顔発見ネットワーク 2 0 6 C は被写体の顔が右横を向いた場合のカテゴリ（右横カテゴリ）を示す。このように、顔発見ネットワーク 2 0 6 A, 2 0 6 B, 2 0 C は、カテゴリごとに設けられる。

【 0 0 4 1 】

ポーズ推定ネットワークは、入力された画像に対して、直立向きからの画像平面内の回転角と、顔発見ネットワークのカテゴリを出力する。直立向きからの画像平面とは、カメラと被写体とを結ぶ直線を法線とする平面をいう。画像平面内の回転角は、その法線を軸に回転する回転角をいう。したがって、直立向きからの画像平面内の回転角とは、たとえば被写体を人物とした場合に、被写体が首を傾けた場合の顔の回転角度を示すことになる。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、画像中の顔の向きを判定する処理の流れを示すフローチャートである。図 4 の原理図と図 5 のフローチャートを用いて、ニューラルネットを用いた手法を説明する。図 4 および図 5 を参照して、入力画像 2 0 0 から顔画像を含む部分画像 2 0 1, 2 0 1 A, 2 0 1 B の切出しが行なわれる（ステップ S 1 1）。ここでは、部分画像 2 0 1 は正面を向いた顔画像を含み、部分画像 2 0 1 A は右斜め横（4 5 度）を向いた顔画像を含み、部分画像 2 0 1 C は右横を向いた顔画像を含む例を示す。切取られた部分画像 2 0 1, 2 0 1 A, 2 0 2 B は、ポーズ推定ネットワーク 2 0 2, 2 0 2 A, 2 0 0 B に入力される（ステップ S 1 2）。

【0043】

ポーズ推定ネットワーク202, 202A, 200Bでは、入力された部分画像201, 201A, 201Bに含まれる顔画像について、直立向きからの画像平面内の回転角と、顔発見ネットワークのカテゴリが出力される。そして、ポーズ推定ネットワーク202, 202A, 202Bで検出された直立向きからの画像平面内の回転角203, 203A, 203Bを用いて、部分画像201, 201A, 201Bに含まれる顔画像が直立向きとなるように角度補正される（ステップS13）。これにより、直立向きからの画像平面内の回転が補正され、より正確に顔の向きを判定することができる。

【0044】

そして、補正された部分画像204, 204A, 204Bが、顔発見ネットワーク206A, 206B, 206Cに入力される（ステップS14）。

【0045】

これは、次の理由による。顔発見ネットワーク206A, 206B, 206Cに入力される段階では、部分画像204, 204A, 204Bは、どちらの方向を向いた顔画像が含まれるのか不明である。従って、この時点では、用意されている全ての向きの顔発見ネットワークに、部分画像204, 204A, 204Bが入力されて、部分画像204, 204A, 204B中の顔の向きが判断される。

【0046】

顔発見ネットワーク206, 206A, 206Bでは、それぞれ、入力された部分画像に含まれる被写体像が、顔か否かの判断がなされる（ステップS15, ステップS16, ステップS17）。その結果、顔であったと判断された顔発見ネットワークの向きが部分画像に含まれる顔の向きとされる（ステップS18）。たとえば、正面顔の顔発見ネットワークに正面顔の画像が入力されると、顔と判定され、画像中の顔が正面顔とされる。これとは逆に、正面顔の顔発見ネットワークに斜め顔が入力されると、顔とは判定されない。

【0047】

一方、顔発見ネットワークの出力結果が顔でないとされた場合には、部分画像

201, 201A, 201Bに含まれる被写体像は顔画像でないか、または、向きが誤りであったとされる。このようにして、入力画像200の部分画像に含まれる被写体像の顔の向きが求められる。

【0048】

〔確率モデルを用いた手法〕

確率モデルを用いる手法は、与えられた領域に対して、指定方向を向いた顔であるクラスの事後確率と指定方向を向いた顔のクラスでない事後確率を比較することにより、指定方向を向いた顔か否かを決定するものである。実際には、ベイズの法則を用いて、2つのクラスの尤度の比を計算し、しきい値処理を行なう。それぞれのクラスの事後確率を、一般的な形式から始めて簡略化し、計算可能な状態数を持つ確率モデルの形式に変形する。

【0049】

図6は、確率モデルを用いた手法における学習処理の原理を説明するための図である。図6を参照して、学習のための入力画像300をオーバーラップする部分画像301に分割し、各部分画像301の位置とテクスチャ特徴の結合確率分布をカテゴリごとに計算するものである。テクスチャ特徴は、圧縮かつ量子化したデータ形式で表現され、学習のための入力画像300全体で特定の場所に特定のテクスチャが現れる出現回数を数えることにより、確率が計算される。

【0050】

入力画像300を、指定方向を向いた顔を含む画像とした場合と、指定方向を向いた顔を含まない画像とした場合について、特定の場所で特定のテクスチャが出現する確率が求められる。つまり、顔であることがわかっている入力画像300について、部分画像301の入力画像300中の位置で特定のテクスチャ特徴が出現する回数を調べ、予めその確率を求める処理が学習処理である。

【0051】

指定向きの顔でない場合にも、同じように学習が行なわれる。部分画像301のテクスチャ特徴は、主成分分析による次元圧縮が行なわれ、低次元空間に斜影された圧縮かつ量子化された形式で表現される。

【0052】

図 7 は、学習処理の流れを示すフローチャートである。図 6 および図 7 を参照して、入力画像 3 0 0 から、互いにオーバーラップする部分画像 3 0 1 の切出しが行なわれる（ステップ S 2 1）。

【 0 0 5 3 】

そして、特定のテクスチャ特徴が作成される（ステップ S 2 2）。次に、部分画像 3 0 1 の入力画像 3 0 0 中の位置におけるテクスチャ特徴の出現回数がカウントされる（ステップ S 2 3）。

【 0 0 5 4 】

次の部分画像 3 0 1 に移動可能か否かが判断され（ステップ S 2 4）、移動可能である場合には次の領域に移動する（ステップ S 2 5）。移動可能とは、処理対象とする部分画像 3 0 1 がある場合をいい、移動不可能とは、処理対象とする部分画像 3 0 1 がない場合をいう。移動不可能な場合には領域とテクスチャの結合確率表を生成する（ステップ S 2 6）。このようにして求められた結合確率表は、次に説明する認識処理で用いられる。

【 0 0 5 5 】

図 8 は、認識処理の原理を説明するための模式図である。図 9 は、認識処理の流れを示すフローチャートである。図 8 および図 9 を参照して、入力画像 3 1 0 中に窓領域 3 1 1 が設定される（ステップ S 3 1）。窓領域は、入力画像 3 1 0 に含まれる領域であり、任意に切取ることができる。

【 0 0 5 6 】

そして、窓領域 3 1 1 内でオーバーラップする部分画像 3 1 2 が切出されることにより設定される（ステップ S 3 2）。そして、部分画像 3 1 2 内のテクスチャ特徴が作成され（ステップ S 3 3）、作成されたテクスチャ特徴と部分画像の窓領域 3 1 1 中の位置とから、学習処理で作成された結合確率表を用いて、指定顔向きである確率が求められる（ステップ S 3 4）。

【 0 0 5 7 】

そして、次の部分画像に移動可能か否かが判断され（ステップ S 3 5）、移動可能である場合には、ステップ S 3 4 で求められた確率が保存されて、次の部分画像に移動した後（ステップ S 3 6）、ステップ S 3 2 に進む。

【 0 0 5 8 】

移動する部分画像がない場合には、すべての部分画像の確率の積が求められる（ステップ S 3 7）。この積は、窓領域 3 1 1 の尤度とされる。そして、求められた尤度から、窓領域内に指定顔向きの顔があるかどうか判断される（ステップ S 3 8）。

【 0 0 5 9 】

そして、次に設定すべき窓領域が入力画像 3 0 0 にあるか否かが判断される（ステップ S 3 9）。ある場合にはステップ S 4 0 に進む、ない場合には認識処理を終了する。ステップ S 4 0 では、次の窓領域に移動し、ステップ S 3 1 に進む。

【 0 0 6 0 】

このように本実施の形態におけるカメラ 1 0 0 においては、入力された画像中に含まれる顔が所定の方角を向いた場合に撮像が行なわれるので、幼児のポートレートなどを撮影する場合に、シャッターチャンス逃すことなく、幼児が所望の方角を向いたときの自然な表情を撮影することができる。

【 0 0 6 1 】

また、撮影者は、ファインダ内に被写体がバランスよく収まることだけを注意して被写体を追いかけることができるので、容易に被写体を撮影することができ、しかも、シャッターが押されるのは被写体が所望の方角を向いたときのみ押される。このため、被写体の動きが速い場合であっても、シャッターチャンス逃すことなく撮影することができる。

【 0 0 6 2 】

〔第 2 の実施の形態〕

図 1 0 は、第 2 の実施の形態におけるカメラ 1 5 0 の機能を説明するための機能ブロック図である。図 1 0 を参照して、第 2 の実施の形態におけるカメラ 1 5 0 は、画像を入力するための画像入力部 1 0 1 と、画像入力部に接続され、入力された画像中に含まれる画像から指定方角を向く顔を発見するための指定方角顔発見部 1 0 2 と、指定方角を向く顔をカウントするための指定方角顔計数部 1 0 6 と、所定の数の顔が指定方角を向いている場合に画像入力部 1 0 1 で入力された画

像を選択するための画像選択部 1 0 3 と、画像選択部 1 0 3 で画像を選択するための条件を入力するための人数設定部 1 0 5 と、選択された画像を出力するための画像出力部 1 0 4 とを含む。

【 0 0 6 3 】

第 2 の実施の形態におけるカメラ 1 5 0 は、第 1 の実施の形態におけるカメラ 1 0 0 に、指定向顔計数部 1 0 6 と人数設定部 1 0 5 とを加えた構成となっている。その他の構成については、第 1 の実施の形態におけるカメラ 1 0 0 と同様であるのでここでは説明を繰返さない。

【 0 0 6 4 】

人数設定部 1 0 5 は、人数設定ボタン 7 と液晶表示装置 4 の一部を含み、液晶表示装置 4 の一部に、人数設定ボタン 7 の押下回数に応じた数字が表示される。液晶表示装置 4 に表示された数字が、人数として設定されることになる。指定向顔計数部 1 0 6 は、指定向顔発見部 1 0 2 で指定方向を向く顔の数を計数する。

【 0 0 6 5 】

図 1 1 は、第 2 の実施の形態におけるカメラ 1 5 0 が顔選択モードの場合に行なわれる撮像処理の流れを示すフローチャートである。カメラ 1 5 0 は、機能切替ボタン 5 の押下により顔選択モードに切換えられると、顔選択モードに設定される（ステップ S 5 1）。

【 0 0 6 6 】

顔選択モードに設定されると、液晶表示装置 4 の一部に、人数を表示するための領域が設けられる。そして、人数設定ボタン 7 の押下により、人数の設定が可能となる（ステップ S 5 2）。そして、シャッタボタン 2 が押下されることにより、その時点で液晶表示装置 4 に表示されている数字が人数として設定される。本実施の形態においては、指定方向を正面方向にしている。また、指定方向を正面方向に限らず、種々の方向に指定することができるようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

次のステップ S 5 3 では、指定方向、すなわちカメラの方向を向いている顔の探索が行なわれる（ステップ S 5 3）。ステップ S 5 4 では、画像中に含まれる顔のうち、正面を向いている顔の数が指定向顔計数部 1 0 6 でカウントされる（

ステップ S 5 4)。そして、指定向顔計数部 1 0 6 でカウントされた顔の数が、人数設定部 1 0 5 で設定された人数以上か否かが判断される（ステップ S 5 5）。設定された人数以上の場合には、ステップ S 5 6 に進み、画像が選択されて画像出力部 1 0 4 に出力される。設定された人数より少ない場合には、ステップ S 5 3 に進み、画像入力部 1 0 1 より新たに入力された画像について上述の処理が繰返し行なわれる。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 5 7 では、顔選択モード（正面顔選択モード）が解除されたか否かが判断される。解除された場合には処理を終了し、そうでない場合にはステップ S 5 2 に進み上述の処理が繰返し行なわれる。顔選択モードの解除は、所定の時間の経過または所定の回数の撮影が行なわれることを条件に解除される。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、第 2 の実施の形態におけるカメラ 1 5 0 によれば、グループ旅行などで集合写真を撮る場合に、セルフタイマの機能を用いた場合に有効となる。すなわち、撮影者自身が被撮影集合の中に入り、さらに、被撮影集合に含まれる人々のうち指定人数が正面を向いたときにカメラで撮影が行なわれることになる。このようにすることで、セルフタイマ機能では所定の時間が経過しなければ撮影が行なわれなかったのに対し、時間に追われることなく撮影をすることができ。

【 0 0 7 0 】

また、撮影者自身がカメラを構えて撮影する場合でも、複数人を被写体とする場合には、全員の様子を観察し、全員がカメラ方向を向いた写真を撮影する場合に、撮影者はファインダ内に被写体がバランスよく収まることだけを注意するだけで、全員が正面を向いた写真を撮影することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施の形態においては、カメラなどの撮影装置に適用した例を示したが、ビデオ撮影した動画像から静止画を抽出する場合にも適用することができる。

【 0 0 7 2 】

また、画像データベースなどで画像検索に用いることも考えられる。たとえば、ある特定角度向きの人物が入っている画像を抽出したり、ある特定の方向を向いた人物が3人含まれる画像などをキーワードとして検索することができる。

【0073】

〔第3の実施の形態〕

次に本発明の第3の実施の形態における画像抽出装置について説明する。図12は、第3の実施の形態における画像抽出装置400の概略構成を示すブロック図である。図12を参照して、画像抽出装置400は、画像抽出装置400全体を制御するための中央演算装置（CPU）401と、キーボード402と、ポインティングデバイス402aと、表示部403と、メモリ404と、記憶装置405とを含む。

【0074】

ポインティングデバイス402aは、マウスとともに用いられ、画像抽出装置400にデータの入力や画像検索を行なうための検索条件を入力するために使用される。

【0075】

表示部403は、CRTや液晶表示装置で構成され、検索条件とする画面を描画するためのユーザインタフェースと、検索結果とする画像データ等を表示する。

【0076】

メモリ404は、CPU401で実行するためのプログラムやプログラムの実行に必要とされるデータを記憶する。記憶装置405は、検索対象となる複数の画像データを含む画像データベースを記憶する。

【0077】

次に、画像抽出装置で実行される処理概要を説明する。図13は、第3の実施の形態における画像抽出装置で行なわれる処理の流れを示すフローチャートである。ここでは、ある方向を向いて顔が含まれる画像、たとえば、正面を向いている顔が含まれる画像を取得したい場合について説明する。

【0078】

図 1 3 を参照して、ユーザにより画像抽出装置 4 0 0 のキーボード 4 0 2 およびポインティングデバイス 4 0 2 a を用いて、顔検索メニューが指定される（ステップ S 1 0 1）。顔検索メニューの中から取得したい顔の向きが設定される（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 7 9 】

記憶装置 4 0 5 に記憶される画像データベース内の全ての画像について検索が終了したか否かが判断され（ステップ S 1 0 3）、検索が終了した場合には、ステップ S 1 0 7 に進む、そうでない場合にはステップ S 1 0 4 に進む。

【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 0 4 では、指定向きの顔探索が行なわれる。この指定向きの顔探索には、上述したニューラルネットワークを用いた手法、または、確率モデルを用いた手法を用いることができる。そして、指定向きの顔があるか否かが判断され（ステップ S 1 0 5）、ある場合にはステップ S 1 0 6 に進み、ない場合にはステップ S 1 0 3 に戻る。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 1 0 6 では、指定向きの顔があった画像を該当画像として検索結果リストに追加する。その後、ステップ S 1 0 3 に戻り、画像データベース内の全ての画像についての検索が継続される。

【 0 0 8 2 】

一方、ステップ S 1 0 3 において、画像データベースの全ての画像について検索が終了したと判断された場合には、ステップ S 1 0 7 において、検索結果を画像一覧やリストの形式で表示部 4 0 3 に表示し、処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 は、第 3 の実施の形態における画像抽出装置で行なわれる別の処理の流れを示すフローチャートである。ここでは、画像に複数の顔が含まれる場合に、指定方向を向いている顔が指定数含まれる画像を取得したい場合について説明する。

【 0 0 8 4 】

図 1 4 を参照して、ユーザにより画像抽出装置 4 0 0 のキーボード 4 0 2 およ

びポインティングデバイス402aを用いて、顔検索メニューが指定される（ステップS201）。顔検索メニューの中から取得したい顔の向きと、その方向を向く顔の数が指定されることにより、設定される（ステップS202）。

【0085】

記憶装置405に記憶される画像データベース内の全ての画像について検索が終了したか否かが判断され（ステップS203）、検索が終了した場合には、ステップS208に進む、そうでない場合にはステップS204に進む。

【0086】

ステップS204では、指定向きの顔探索が行なわれる。この指定向きの顔探索には、上述したニューラルネットワークを用いた手法、または、確率モデルを用いた手法を用いることができる。そして、指定向きの顔があるか否かが判断され（ステップS205）、ある場合にはステップS206に進み、ない場合にはステップS203に戻る。

【0087】

ステップS206では、指定向きの顔の数が、ステップS202で設定された数以上であるか否かが判断される。設定された数以上の場合にはステップS207に進み、そうでない場合にはステップS203に進む。

【0088】

ステップS207では、画像を該当画像として検索結果リストに追加する。その後、ステップS203に戻り、画像データベース内の全ての画像についての検索が継続される。

【0089】

一方、ステップS203において、画像データベースの全ての画像について検索が終了したと判断された場合には、ステップS208において、検索結果を画像一覧やリストの形式で表示部403に表示し、処理を終了する。

【0090】

以上説明したように、第3の実施の形態における画像抽出装置400は、画像データベースに記憶された画像の中から、所定の方角を向いた顔を含む画像を抽出することができる。また、画像中に複数の顔が含まれる場合には、所定の方角

を向いた顔を所定の数だけ含む画像を抽出することができる。

【0091】

また、図1・2の記憶装置405をビデオテープレコーダなどの記録再生装置にすれば、VTRに記録された画像から所望の画像を抽出することができる。

【0092】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態におけるカメラ100の背面図である。

【図2】 第1の実施の形態におけるカメラ100の機能を示す機能ブロック図である。

【図3】 第1の実施の形態におけるカメラが顔選択モードに設定されている場合に行なわれる撮像処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】 ニューラルネットを用いた手法の原理を説明するための図である。

【図5】 画像中の顔の向きを判定する処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】 確率モデルを用いた手法における学習処理の原理を説明するための図である。

【図7】 学習処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】 認識処理の原理を説明するための模式図である。

【図9】 認識処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】 第2の実施の形態におけるカメラの機能を示す機能ブロック図である。

【図11】 第2の実施の形態におけるカメラ150が顔選択モードの場合に行なわれる撮像処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 2】 第 3 の実施の形態における画像抽出装置 4 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 3】 第 3 の実施の形態における画像抽出装置で行なわれる処理の流れを示すフローチャートである。

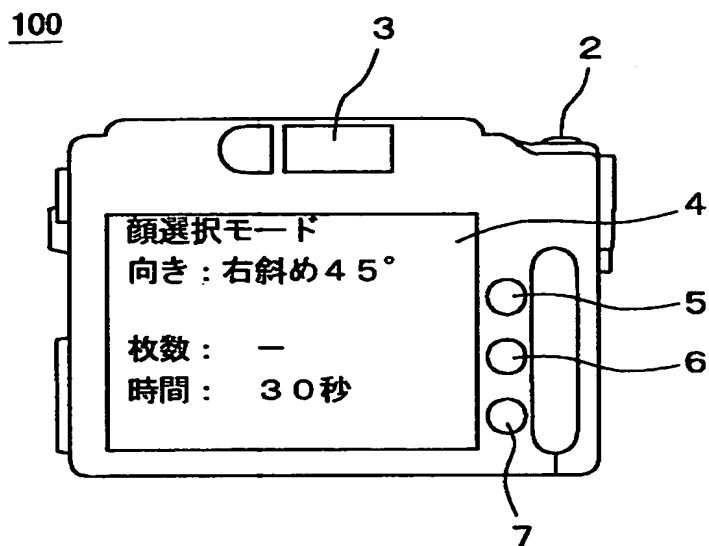
【図 1 4】 第 3 の実施の形態における画像抽出装置で行なわれる別の処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

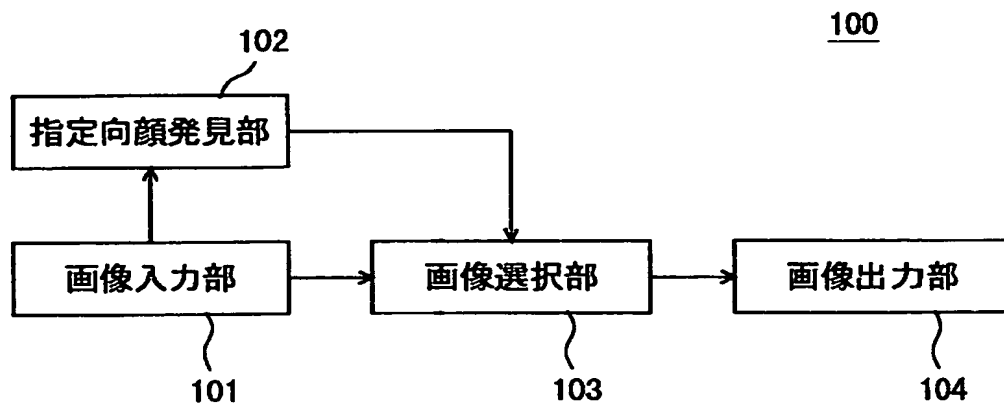
2 シャッターボタン、3 ファインダ、4 液晶表示装置、5 機能切換ボタン、6 向き指定ボタン、7 人数設定ボタン、1 0 0, 1 5 0 カメラ、1 0 1 画像入力部、1 0 2 指定向顔発見部、1 0 3 画像選択部、1 0 4 画像出力部、1 0 5 人数設定部、1 0 6 指定向顔計数部。

【書類名】 図面

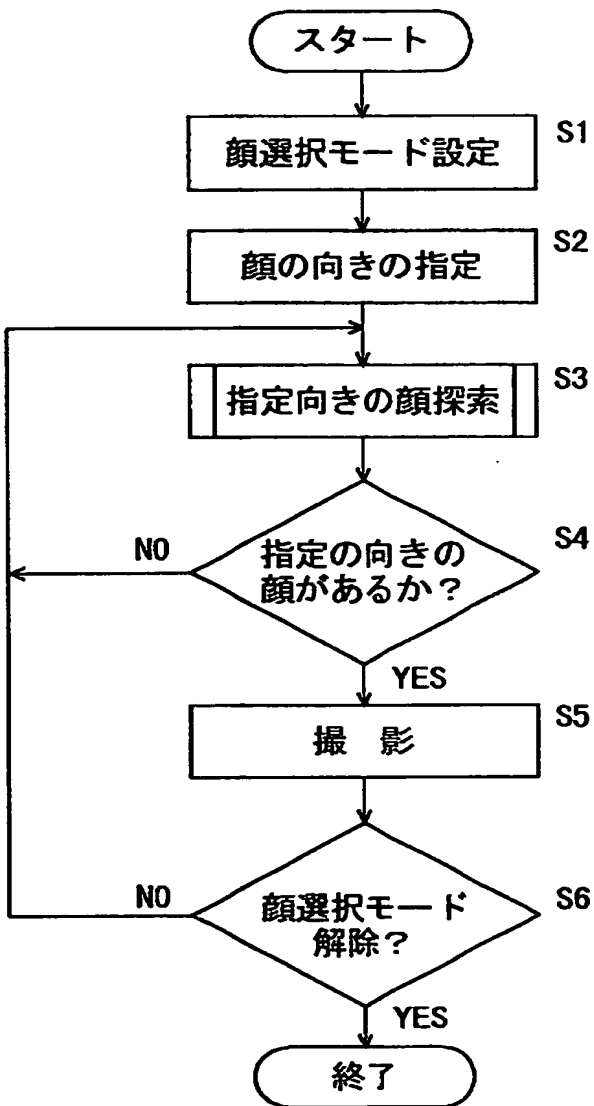
【図 1】



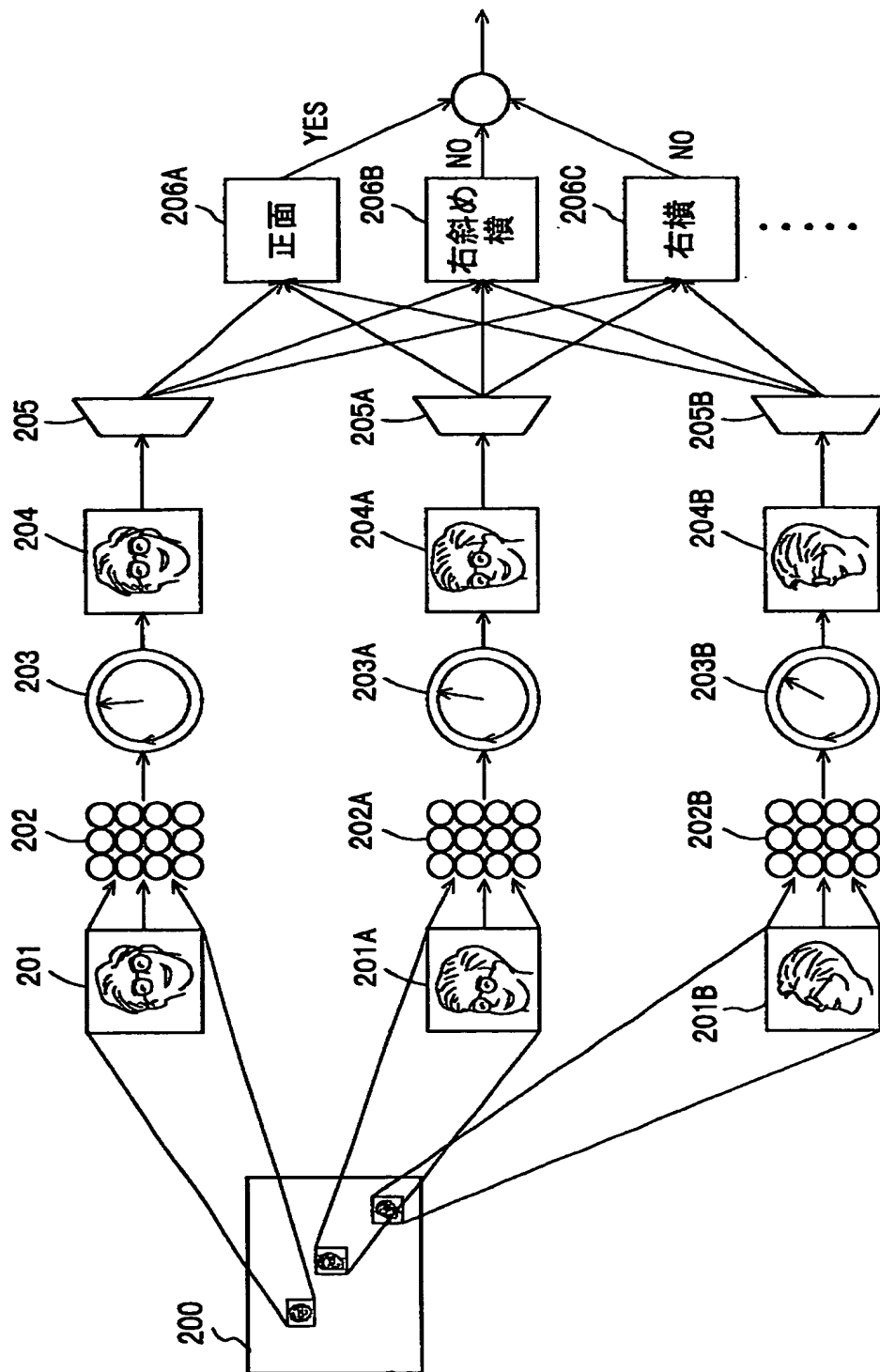
【図 2】



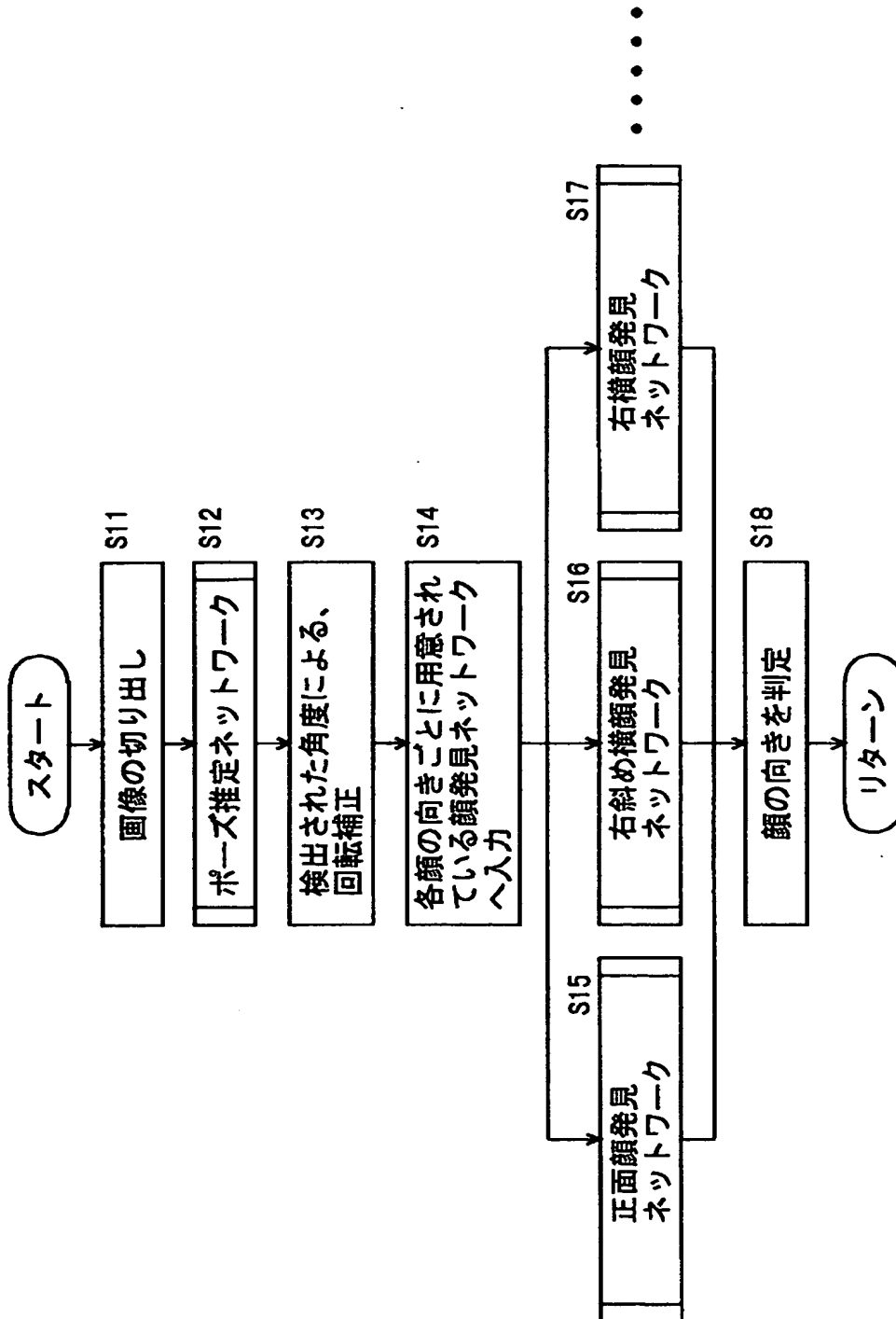
【図 3】



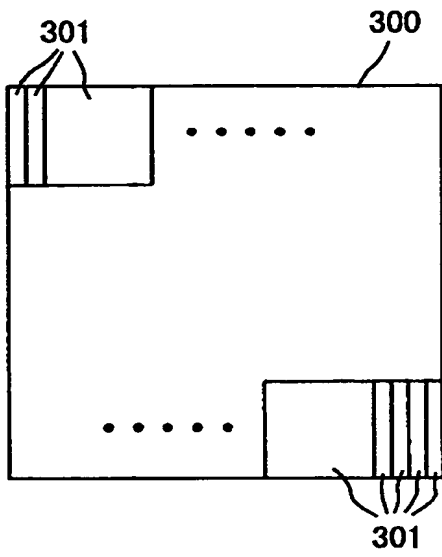
【図 4】



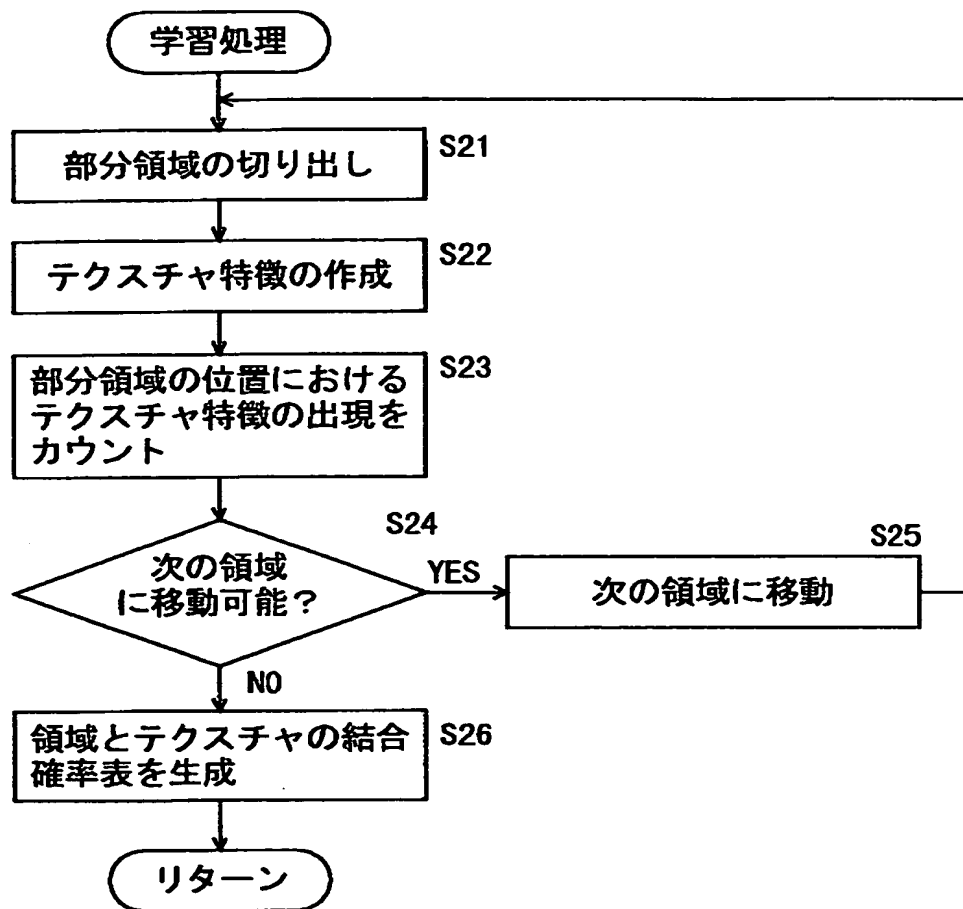
【図5】



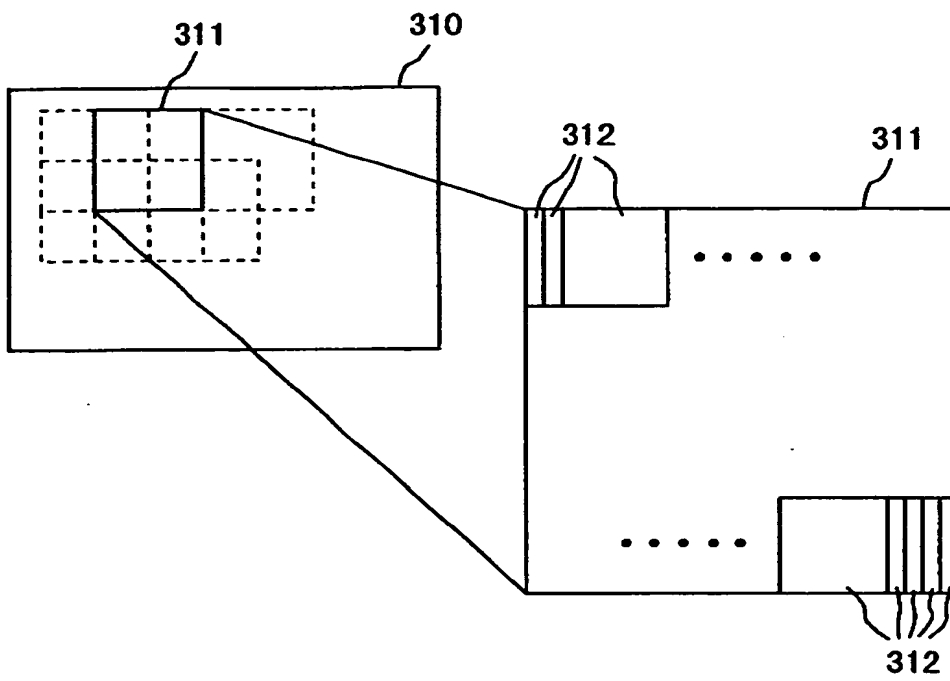
【図 6】



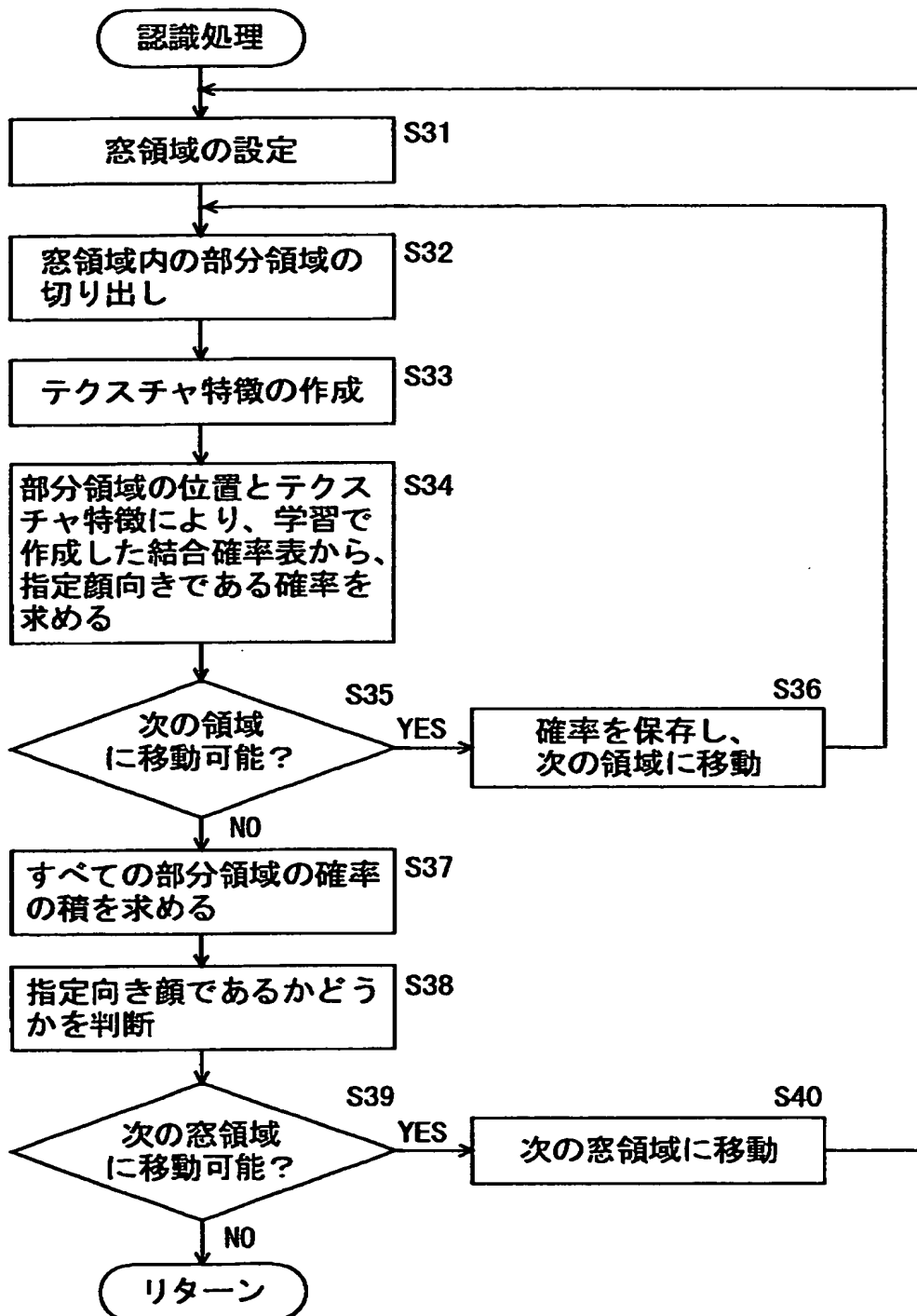
【図 7】



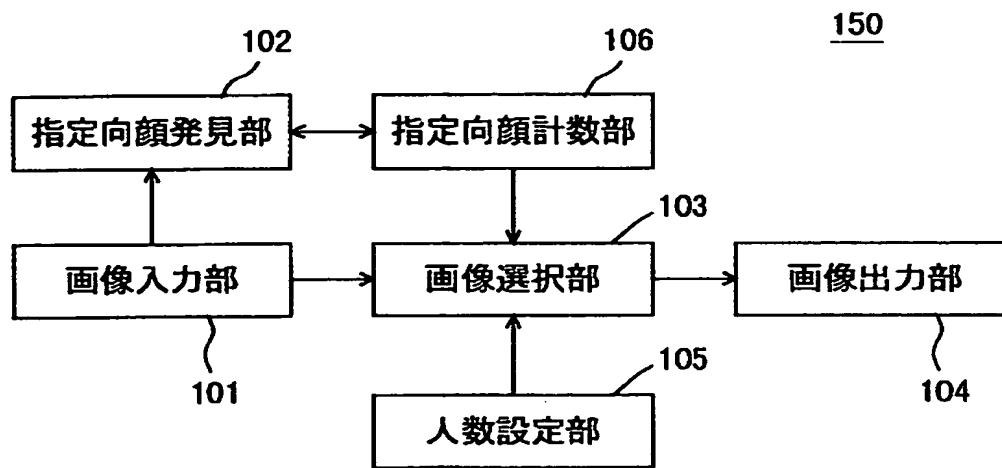
【図 8】



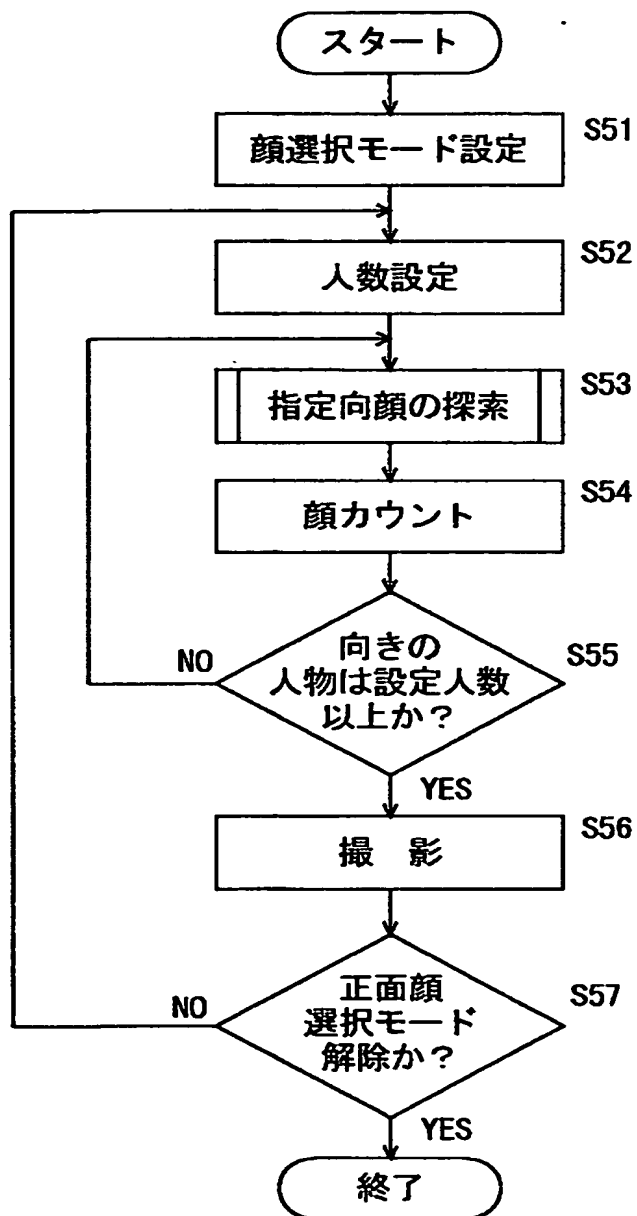
【図 9】



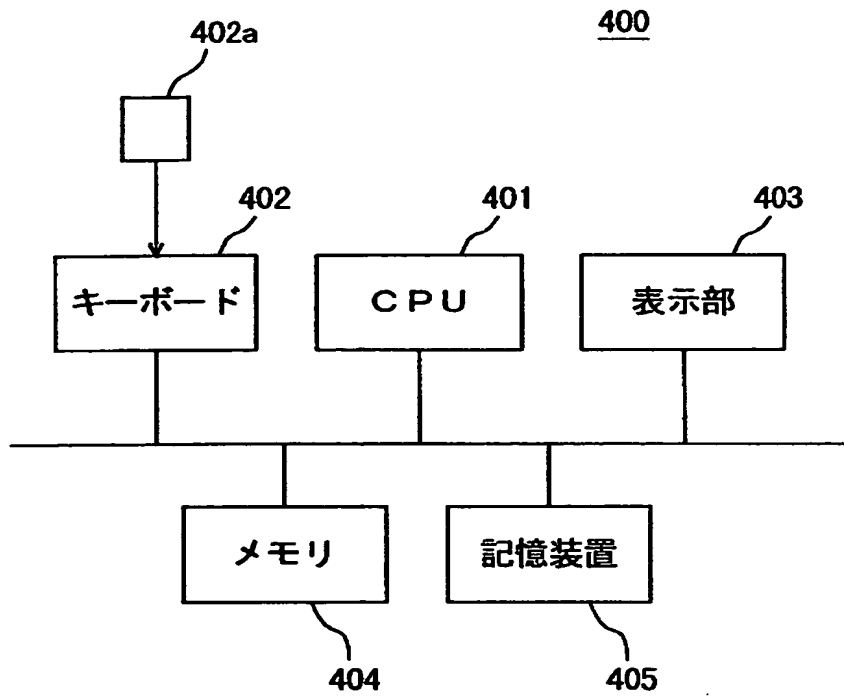
【図 1 0】



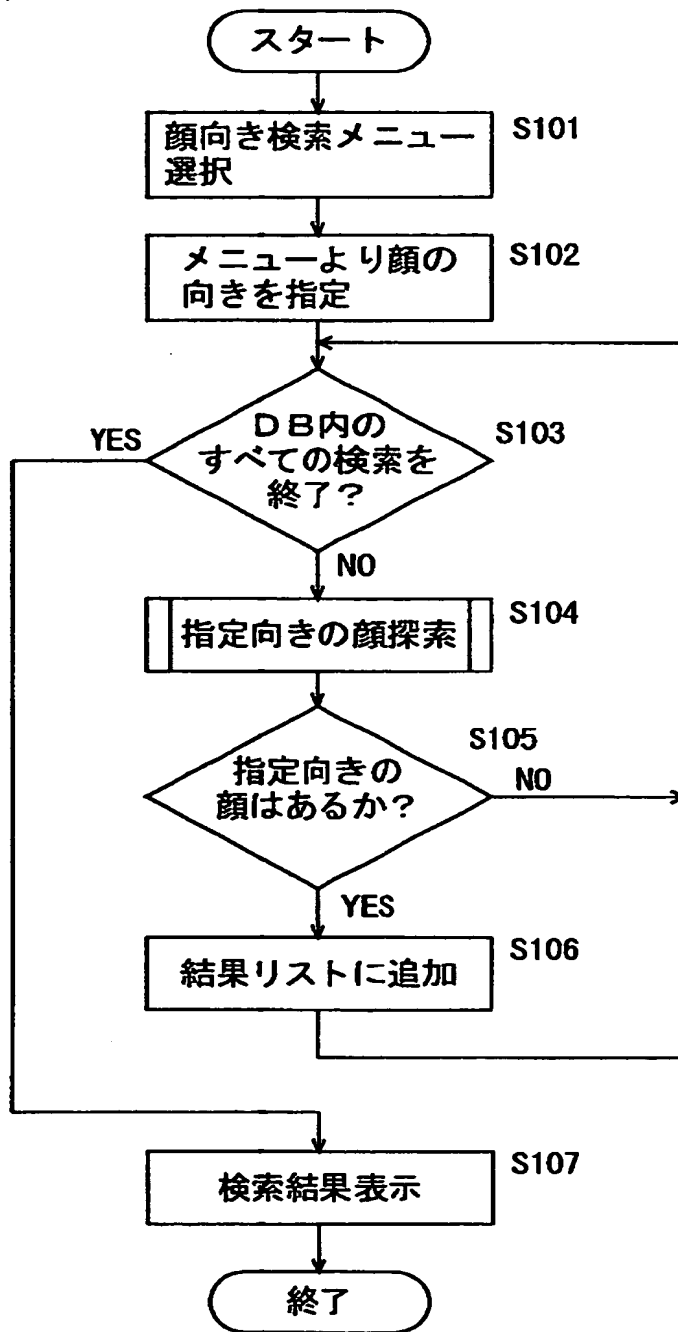
【図 11】



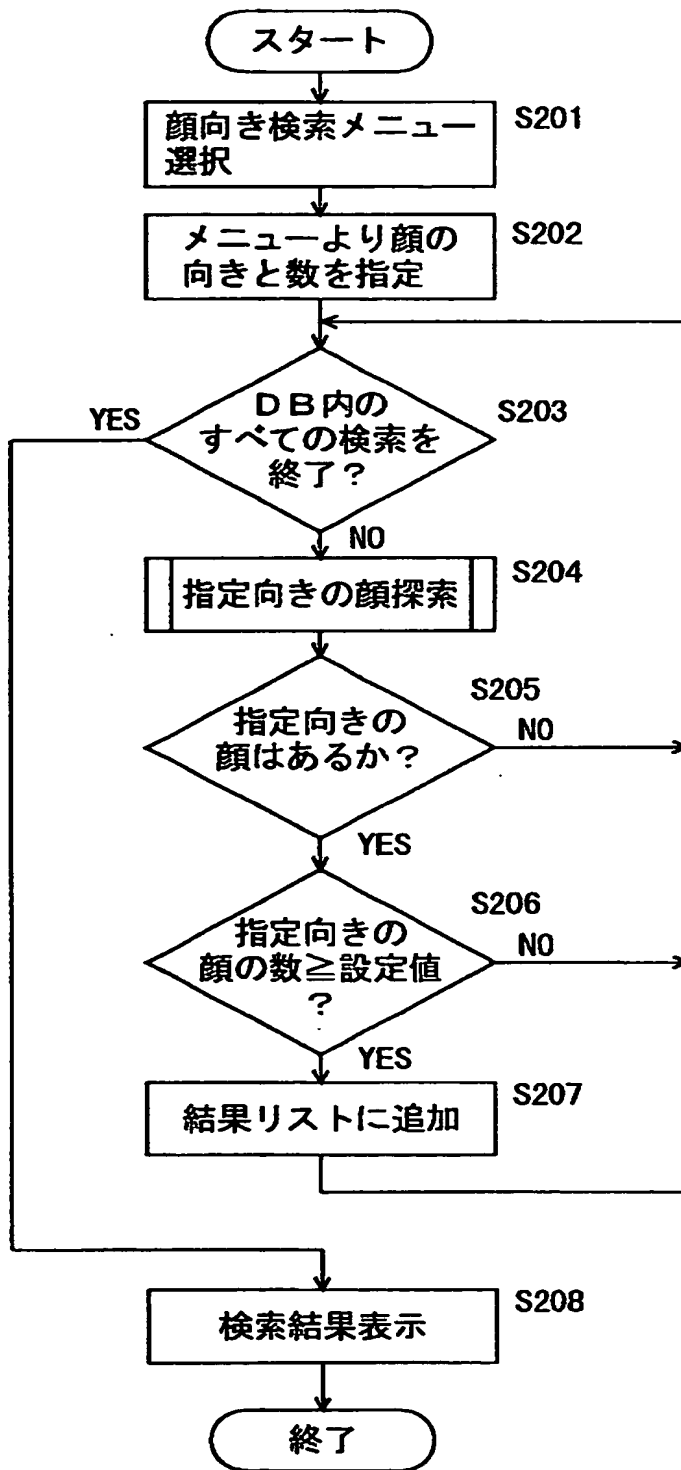
【図 1 2】



【図 13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被写体が所望の姿勢をした画像を取得すること。

【解決手段】 複数の画像を保存する画像データベースと、画像中の被写体の向きを検出する検出手段（S 1 0 4）と、検出手段の検出結果に基づいて、画像データベースの中から所定方向（S 1 0 2）に向いた被写体を含む画像を抽出する抽出手段（S 1 0 6）とを備える。

【選択図】 図 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社